

1956年から2010年までの木質構造における研究動向 ?日本建築学会と日本木材学会を主なる対象として?

著者	諸澤 良浩, 羽深 久夫
雑誌名	札幌市立大学研究論文集
巻	7
号	1
ページ	83-93
発行年	2013-03-31
URL	http://id.nii.ac.jp/1261/00000042/

1956 年から 2010 年までの木質構造における研究動向 － 日本建築学会と日本木材学会を主たる対象として－

諸澤 良浩¹⁾ 羽深 久夫²⁾

¹⁾ 札幌市立大学大学院デザイン研究科修士課程, ²⁾ 札幌市立大学大学院デザイン研究科

抄録: 本研究では, 1956 年から 2010 年までに日本建築学会および日本木材学会に発表された, 木質構造に関する既往研究 4743 件の内容について分類を行い, 日本建築学会および日本木材学会の木質構造分野における研究動向を明らかにした。既往研究論文の収集元には CiNii を用い, 収集した論文の内容を設定項目に従って入力し, データベース化して分類を行った。設定項目は井上正文の研究を踏襲し, 実験に関する項目を新たに設定した。各項目の件数の推移や割合を中心に比較, 検討, 考察を行った。1956 年から 2010 年までの木質構造に関する研究動向は, 1995 年に発生した兵庫県南部地震を契機に変化が見られた。日本建築学会では耐震性能に関する研究件数が増大し, 日本木材学会では減少した。また, 各年代の主体となるテーマは, 日本建築学会では年代毎に変化し, 日本木材学会では一貫して材料・性質に関する研究が主流であった。1956 年から 2010 年までの木質部材構造実験に関する研究動向は, 兵庫県南部地震を契機に変化が見られた。日本建築学会では地震発生前は部材への加力実験, 構面に対する面内せん断実験などが主流であったが, 地震発生後は耐震性能に関する実験が主流となった。日本木材学会では地震発生後に木質部材構造実験に関する研究数が減少した。主流となる実験内容に大きな変化はなかった。日本建築学会における耐震性能に係る実験では加振実験が最も件数が多く, 加力方法は水平加力, 振動台が主流であった。

キーワード: 木質構造, 文献調査, データベース, 研究動向

1. 緒言

これまで日本建築学会に発表された 1956 年から 1999 年まで, 日本木材学会に発表された 1976 年から 1999 年までの木質構造¹⁾²⁾に関する既往研究の動向については, 井上正文³⁾により調査報告³⁾⁴⁾⁵⁾がなされている。井上の研究では, 論文タイトルを基にデータベース入力の為の分類を行っており, その項目は分野, タイトル, 著者, 掲載誌, キーワード, 研究テーマ分類, 使用材料分類, 構法分類, 部材分類, 研究形態別分類で, これらを件数, 割合等毎に図表化し考察を加えている。

井上が研究発表した 2000 年は CiNii^{註2)}を運営する国立情報学研究所が設立された年で, インターネットによる論文検索システムも現在のように発達しておらず, またそれまで急増, 多様化する木質構造研究を整理し分類するためのデータベース化を行った研究者はいなかった。全国の研究者が木質構造に関しどのような研究を行っているのか, その動向を把握するために, 井上の行った研究の意義は大きい。

しかし井上の研究では, 実験内容に関する詳細な項目は設定されていない。また井上の研究以後, 同種の研究は報告さ

れていない。本研究は井上の研究を包含したうえで更に内容を深く掘り下げ, 現在までの継続した木質構造に関する研究動向の現況を提示するものである。

2011 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震により, 木質構造の耐震性, 津波への対応等があらためて注目されている。木質構造に関する研究は主として日本建築学会および日本木材学会で発表されているが, 両学会の間には, 研究の方向性に違いがあることが, 井上により述べられている⁵⁾。井上が調査報告を行った 2000 年は, 1995 年に発生した兵庫県南部地震による両学会への影響が見られ始めたばかりの頃である。

本研究は, 井上が行った 1956 年から 1999 年までの研究の検証, および井上の研究では行われていない, 2000 年から 2010 年迄に日本建築学会および日本木材学会に発表された研究の調査, 特に木質部材構造実験に関する調査を行い, 井上の研究後の木質構造分野における研究動向を, 日本建築学会および日本木材学会を中心として明らかにし, 両学会における実験を主とした研究の方向性を確認する。そのことにより, 今後必要とされる研究課題を抽出することを目的とする。

¹⁾ 北海道職業訓練支援センター (〒063-0804 北海道札幌市西区二十四軒 4 条 1 丁目 4-1)

2. 研究方法

1) 概要

本研究では1956年から2010年までに発表された日本建築学会と、1976年から2010年までに発表された日本木材学会の木質構造に関する既往研究4743件^{注3)}の内容について調査を行う。既往研究論文の収集元にはインターネットによる学術論文検索サイトCiNii⁶⁾を用いる。収集した論文の内容を、設定した項目に従って作成した一覧表に入力し、データベース化して分類を行う。分類の項目は井上の研究を踏襲する。年代については妥当性を検証した上で井上の研究を踏襲し、5年毎にまとめる。また実験に関する項目を新たに設定する。設定にあたり実験に関する研究報告2957件^{注4)}を調査し項目名と詳細を決定する。分類は井上の研究では論文タイトルを基に行っているが、本研究では内容^{注5)}まで確認し、それを行。分類後、各項目の件数の推移や割合を中心として図表化する。図表化したデータを比較検討し、考察を行う。

2) 既往研究の収集

CiNiiを用い日本建築学会および日本木材学会に発表された木質構造に係る研究論文を検索し収集する。具体的な検索および収集方法は以下の通りとする。

(1) CiNii 入力項目

CiNii 詳細検索の各入力欄に、表1の各文字を入力する。

表1 CiNii 詳細検索入力欄入力項目と内容

論文名	(木造 OR 木構造 OR 木質構造 OR 木材 OR 継手 OR 木軸) NOT (土木 OR 溶接 OR 非構造 OR RC OR コンクリート OR 圧接 OR 鉄骨 OR SRC OR STKR OR CFT OR 鋼 OR ボルト OR 音 OR 湿 OR 環境 OR 断熱 OR 設備 OR 橋 OR GIS OR 街 OR 都市 OR 流通 OR 腐 OR 朽)	
出版者	日本建築学会	日本木材学会
出版年	1956年～1960年 1961年～1965年 1966年～1970年 1971年～1975年 1976年～1980年 1981年～1985年 1986年～1990年 1991年～1995年 1996年～2000年 2001年～2005年 2006年～2010年	1976年～1980年 1981年～1985年 1986年～1990年 1991年～1995年 1996年～2000年 2001年～2005年 2006年～2010年

(2) 収集元と選択作業

表1の文字を入力して表示されたタイトルのうち、日本建築学会については日本建築学会大会学術講演梗概集、論文報告集、技術報告集における木質構造に関する研究論文を選択し、PDF化された本文の内容を見る。日本木材学会については木材学会誌に発表された木質構造に関する研究論文を選択し、日本木材学会のホームページ⁷⁾および市販されているCD-ROM⁸⁾を用いて本文の内容を見る。その中から本研究に必要な研究論文を選択確定し収集する。

3) 集計の年代設定

集計の年代設定を行うにあたり、5年毎に集計した井上の方法を基本とし、その他3年毎および10年毎に集計したデータを作成し(図1、図2、図3)検証を行った。

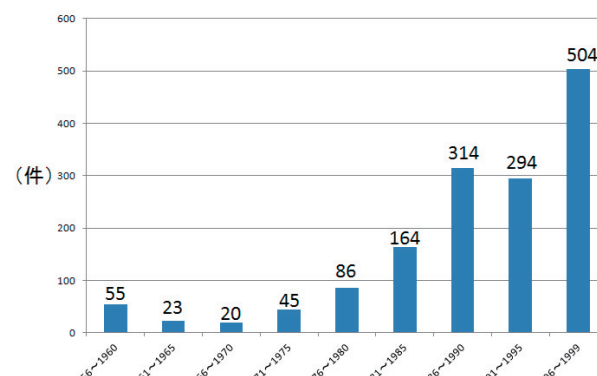


図1 日本建築学会の5年毎の発表研究件数の推移 (1956年～1999年)

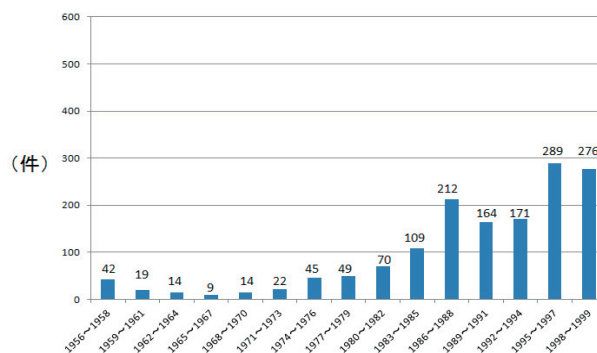


図2 日本建築学会の3年毎の発表研究件数の推移 (1956年～1999年)

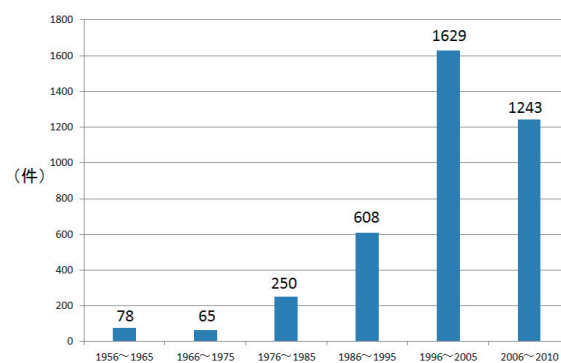


図3 日本建築学会の10年毎の発表研究件数の推移 (1956年～2010年)

3年毎に集計したデータ(図2)は1980年以前の値が小さくなり過ぎ、項目分けを行う際に支障をきたす恐れがある。10年毎に集計したデータ(図3)は5年毎に集計したデータ(図1)と比較して各年代の推移の変化が大きくなり過ぎ、細かい考察には適さない。以上の点から、本研究では5年毎に集計したデータを用いて作業を進めることとした。

4) データベース作成

(1) データベース入力項目

表計算ソフトを用い、データベースを作成する。データベース作成にあたり、その入力項目を 14 項目設定する。項目 1 から 10 (表 2) までは井上の研究において設定されたものを踏襲する。実験に関する項目 11 から 14 (表 3) は本研究において新たに設定したもので、日本建築学会および日本木材学会に発表された実験に関する研究報告 2957 件を調査した上で項目名と詳細を決定した。

表 2 井上のデータベース入力項目

	項目	詳細
1	分野	発表された分野
2	タイトル	サブタイトルも含む
3	著者	所属を含む
4	掲載誌	巻・号、掲載ページ、発行年月
5	キーワード	
6	研究テーマ分類	接合部、各部材、耐力壁、材料・性質、耐震性能、構法、伝統建築・歴史、その他
7	使用材料分類	集成材、製材、合板パネル類、その他、不明
8	構法分類	在来軸組、枠組壁、ラーメン、丸太組、その他、不明
9	部材分類	梁、柱、床、屋根、壁、接合部、複合、不明
10	研究形態別分類	実験、解析、考察・検討、調査、その他、不明

表 3 本研究で追加したデータベース入力項目

	項目	詳細
11	実験内容の分類	曲げ、せん断、引張り、圧縮、ねじり、加振、曲げせん断、面内せん断、面内曲げ、クリープ、めり込み、実大水平、その他
12	加力方法の分類	1点集中載荷、2点集中載荷、等分布、水平、鉛直、逆対称、振動台、起振機、その他
13	加力内容	一方向単調、一方向繰り返し、正負繰り返し、振動、その他
14	制御方法	荷重制御、変位制御

(2) 一項目に二つ以上の内容がある場合の対処法

データベース作成にあたり、6 研究テーマ分類に関してはタイトルと内容を確認し、二つ以上のテーマがある場合、主となるテーマに分類する。その他の項目で二つ以上の内容が入る場合は欄内に全て記載する。研究内容が複合している場合も、内容を確認した上で主となるテーマを判断し分類する。複数の記載を行う際は、先に書かれたものを上位とする。

5) 図表化

データベースを元に、必要な内容を図表化する。図表作成にあたり、実験数については一つの論文内で行われている実験の件数を全て数える。ただし木質構造研究論文全体に対する実験を行った論文の割合を出す際は、一つの論文を 1 件

とする。研究論文の件数は棒グラフで示し、割合は円グラフで示す。件数と割合を同時に示す際は棒グラフと折れ線グラフを用いる。

3. 結果

1) 1956 年から 1999 年までの木質構造に関する研究動向

(1) 木質構造に係る事象年表

井上の研究⁵⁾によると日本建築学会の研究動向は、その時の経済、社会情勢により大きく変化することが述べられている。よって本研究では木質構造分野に係る事象年表を記し(表 4)、年表と比較しながらその検証も行うこととした。

表 4 木質構造に係る事象年表

	事件等	法改正等
1950 年		建築基準法制定 (壁量の規定。)
1959 年	プレハブ工法導入	建築基準法改正 (壁量規定の強化。)
1964 年	新潟地震 (地盤液状化現象。)	高度経済成長期
1968 年	十勝沖地震 (RC 造のせん断破壊。)	
1971 年		建築基準法施行令改正 (RC 造柱のせん断補強。木造建築の基礎を RC 布基礎とする。)
1978 年	宮城県沖地震 (窓ガラス被害。)	
1981 年		建築基準法施行令改正 (新耐震設計法導入。)
1992 年	枠組み壁工法 (ツーバイフォー) 普及	建築基準法改正 (木造 3 階建て共同住宅の基準制定。木造の準耐火建築物を導入。)
1993 年	北海道南西沖地震 (津波被害。)	
1995 年	兵庫県南部地震 (阪神・淡路大震災。)	建設省住指発第 176 号 (接合部の緊結。)
2000 年		耐震改修促進法制定 (耐震診断義務。)
2004 年	新潟県中越地震 (木造家屋全半壊。)	建築基準法改正 (耐力壁の配置。継手・仕口の使用を特定。)
2005 年	構造計算書偽造問題	
2011 年	東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災。)	

(2) 日本建築学会の研究動向

1956 年から 1999 年までに日本建築学会大会学術講演梗概集、論文報告集、技術報告集に発表された木質構造に関する論文 1505 件について、5 年毎の件数の推移を図 4 に、各研究テーマの割合を図 5 に示す。同時に井上の研究結果も示す。

発表件数の推移に関し、1950 年代後半から 1970 年にかけて発表件数は減少している。この間、日本は鉄筋コンクリート造建物が多く建設された高度成長期にあたり、そのことが一因となったと考えられる。1971 年以降は件数が増加傾向にあり、特に兵庫県南部地震が発生した 1995 年以降は件数の増加が顕著である。

井上の研究の総件数は 1576 件であり 1991 年以降の各年代で本研究は井上の研究よりも少ない結果となったが、本研究では論文の内容も確認しており、タイトルに木質構造系の言

葉が入っていても、内容により除外した研究⁹⁾¹⁰⁾があり、その差が表れたと考えられる。しかし兵庫県南部地震が発生した1995年以降から、発表件数が著しく増加するという傾向は検証出来た。

各研究テーマの割合について、最も高い割合を示しているのは〈接合〉に関する研究で20.3%となった。次いで〈材料・性質〉に関する研究が多く17.5%、以下〈耐震性能〉14.0%、〈構法〉13.4%、〈各部材〉10.0%、〈伝統建築・歴史〉3.4%、〈その他〉7.0%という結果となった。

井上の研究と比較すると、〈接合〉と〈その他〉の割合に違いがみられるが、テーマ順位などの傾向は検証出来た。

(3) 日本木材学会の研究動向

1976年から1999年までに日本木材学会誌に発表された研究3648件のうち、木質構造に関する研究672件の5年毎の件数の推移を図6に、各研究テーマの割合を図7に示す。同時に井上の研究結果も示す。

発表件数の推移に関し、1976年から1995年までは、増加傾向にある。1996年から1999年までは4年間のデータであるため、減少している。

井上の研究では1976年から1999年までに日本木材学会大会要旨集に収録された化学系^{注5)}、生物系^{注6)}、機械系^{注7)}を除外した木質構造・材料関係論文2598件の調査を行っており、1996年から1999年のデータも増加傾向にある。本研究との違いの原因は、調査対象と調査件数の違いによるものと考えられる。

各研究テーマの割合について、日本木材学会誌に発表された3648件に対する各研究テーマを日本建築学会と同様の分類項目で表した。(図7上)ここでは、その他の項目を木質構造系と、井上の研究に倣い、化学系、生物系、機械系にまとめたものの2種類とした。その結果、木質構造に関する研究テーマの割合を合計すると、18.4%となった。

井上の研究は木材学会大会要旨集に収録された研究11049件を対象として調査が行われた。その内容を木質構造系とその他に分類し、割合を示している。(図7中)本研究では木材学会誌に発表された論文3648件を調査対象としているため単純に比較出来ないが、全件数に対する木質構造関係論文の割合、その他(化学系、生物系、機械系)の論文の割合をみると、本研究では木質構造系18.4%、その他81.6%となったのに対し、井上の研究では木質構造系23.4%、その他76.6%となっている。本研究との違いの原因は、調査対象と調査件数の違いによるものと考えられる。

その他(化学系、生物系、機械系)を除いた各研究テーマの中で、最大の割合を示したのは〈材料・性質〉に関する研究であった。(図7下)

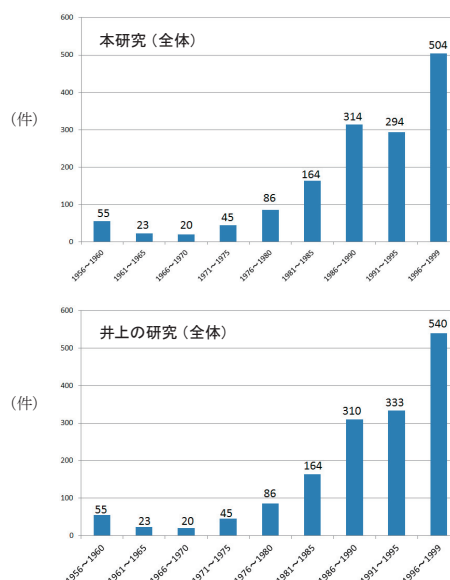


図4 5年毎の件数の推移 (日本建築学会)

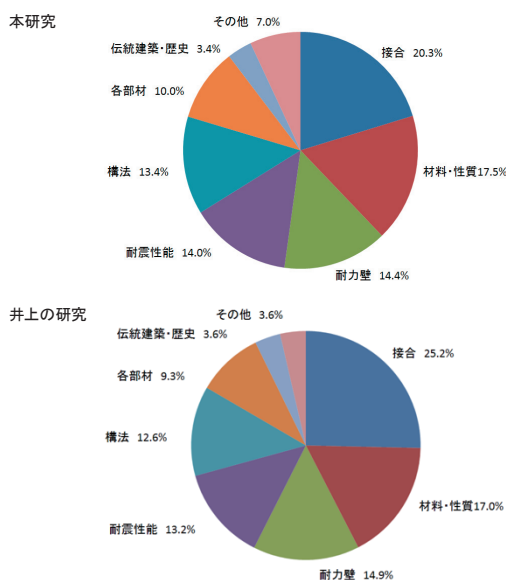


図5 各研究テーマの割合 (日本建築学会)

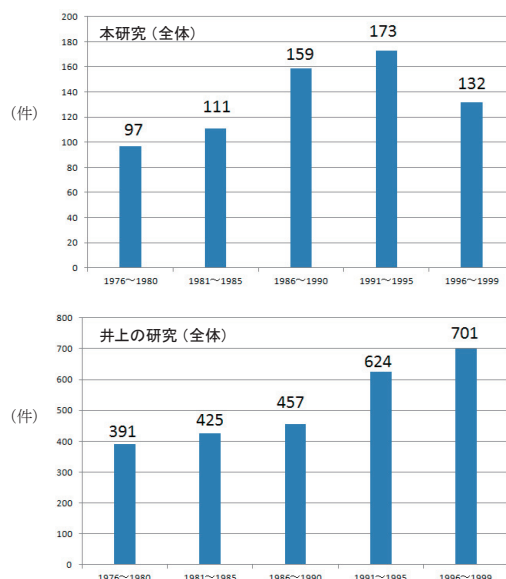


図6 5年毎の件数の推移 (日本木材学会)

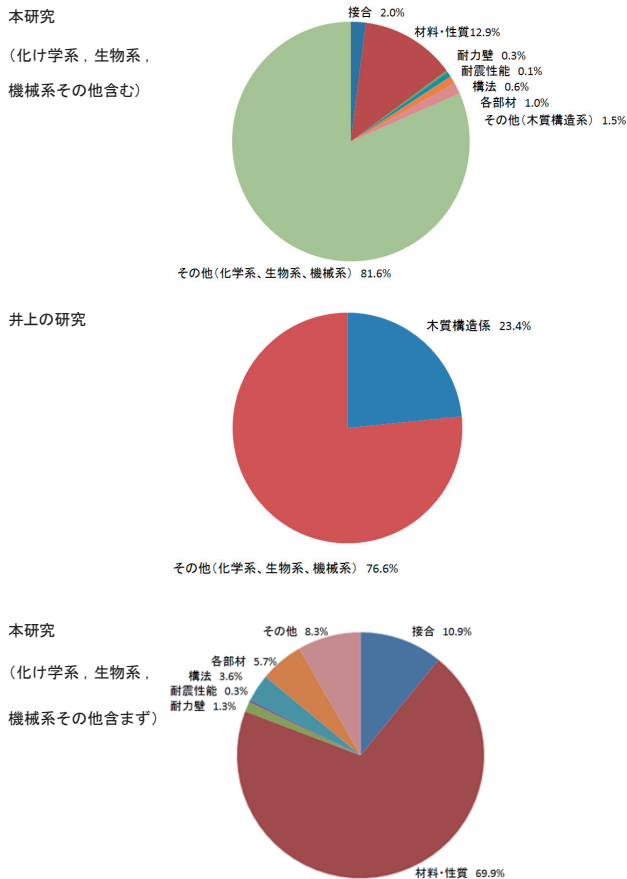


図 7 各研究テーマの割合 (日本木材学会)

2) 2000 年から 2010 年までの木質構造に関する研究動向

(1) 日本建築学会の研究動向

図 8-1, 図 8-2 に 2000 年から 2010 年までに建築学会大会学術講演梗概集, 論文報告集, 技術報告集に発表された 2368 件の研究について, 5 年毎の件数の推移を示す。図 -9 に研究テーマの割合を示す。尚 5 年毎の推移は 1956 年から表示する。

〈全体〉の件数は 1995 年に発生した兵庫県南部地震後, 急激に増加した。その要因は〈耐震性能〉の増加である。地震の被害調査, 分析の報告が行われ, さらに振動実験などで多くの耐震性能確認のための研究が行われた結果と言える。〈耐力壁〉も 1991 年より一旦減少するが地震発生後再び増加した。各研究テーマの割合において〈耐震性能〉に関する研究の割合が, それまで最大の〈接合〉を抜き最大となった。1995 年以前は〈接合〉が研究テーマの主流であったが, 地震発生後は耐震関係が主流となった。〈接合〉は 1992 年の建築基準法改正や 1995 年の建設省住指発第 176 号 (接合部の緊結合) 制定以前に発表数を増加させており, 法改正前の実験や検証が行われたことが考えられる。各研究テーマが増加傾向にある中, 〈各部材〉は横ばい傾向である。1990 年以前 0 件の〈伝統建築・歴史〉は, 最近の 10 年間で増加の割合が非常に大きく, 近年注目されていることがうかがえる。

(2) 日本木材学会の研究動向

図 10-1, 図 10-2 に 2000 年から 2010 年までに木材学会誌に発表された 198 件の研究について, 5 年毎の件数の推移を示す。図 -11 に研究テーマの割合を示す。尚 5 年毎の推移は 1976 年から表示する。各研究テーマの割合はその他 (化学系, 生物系, 機械系) を含めたものを表示する。

〈全体〉の推移をみると, 日本建築学会と違い, 日本木材学会では 1995 年の兵庫県南部地震発生後, 発表件数が減少している。これは 1976 年からの全ての年代で最も大きな割合を占める〈材料・性質〉に関する研究の件数が 1996 年以降減少しており, その影響が表れているためである。その原因として, 地震発生後に研究論文発表の場を建築学会に求めた研究者が増加した^{注 8)} ことなどが考えられる。他の研究テーマの件数はいずれも横ばい傾向にある。研究テーマの主流は一貫して〈材料・性質〉である。

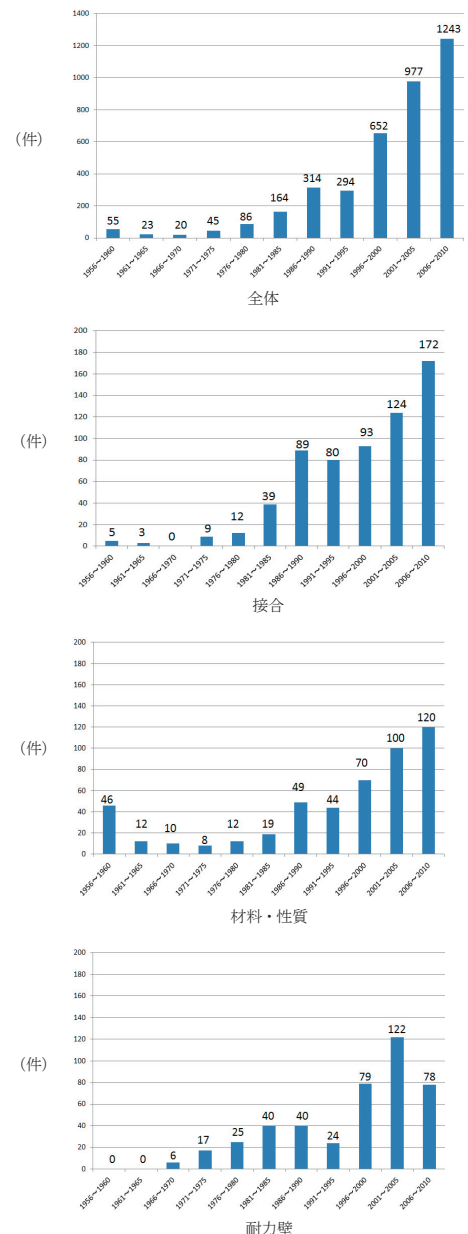


図 8-1 5 年毎の件数の推移 (日本建築学会) ①

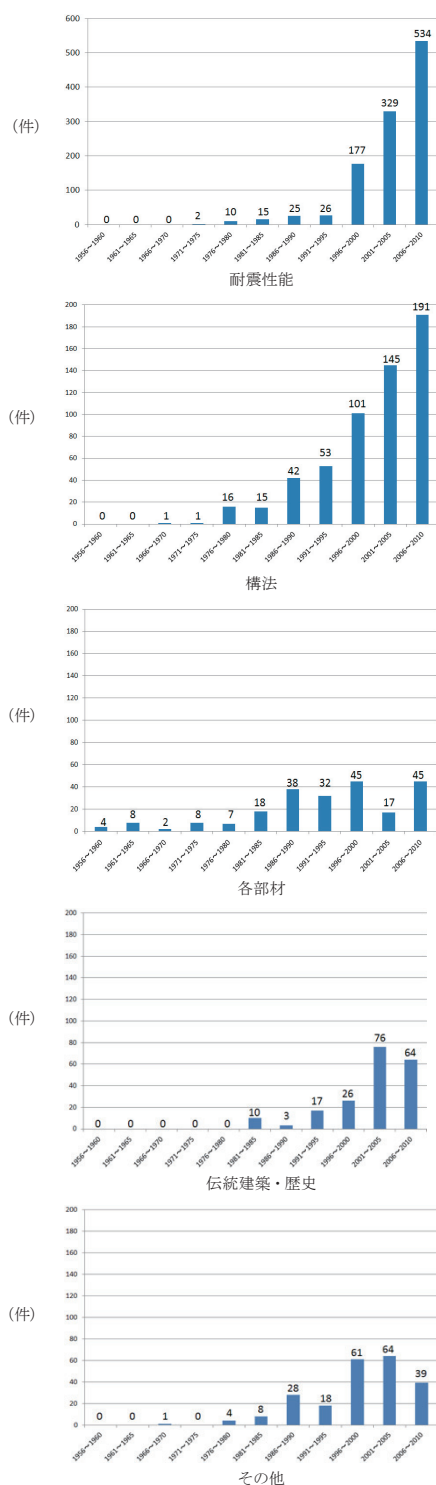


図 8-2 5 年毎の件数の推移（日本建築学会）②

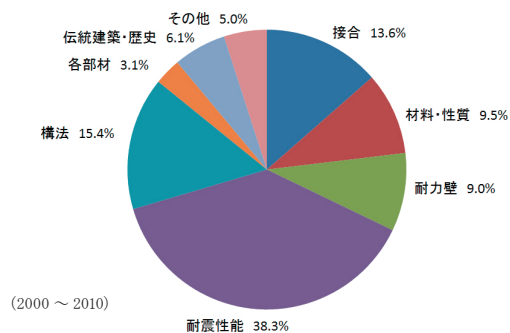


図 9 各研究テーマの割合（日本建築学会）

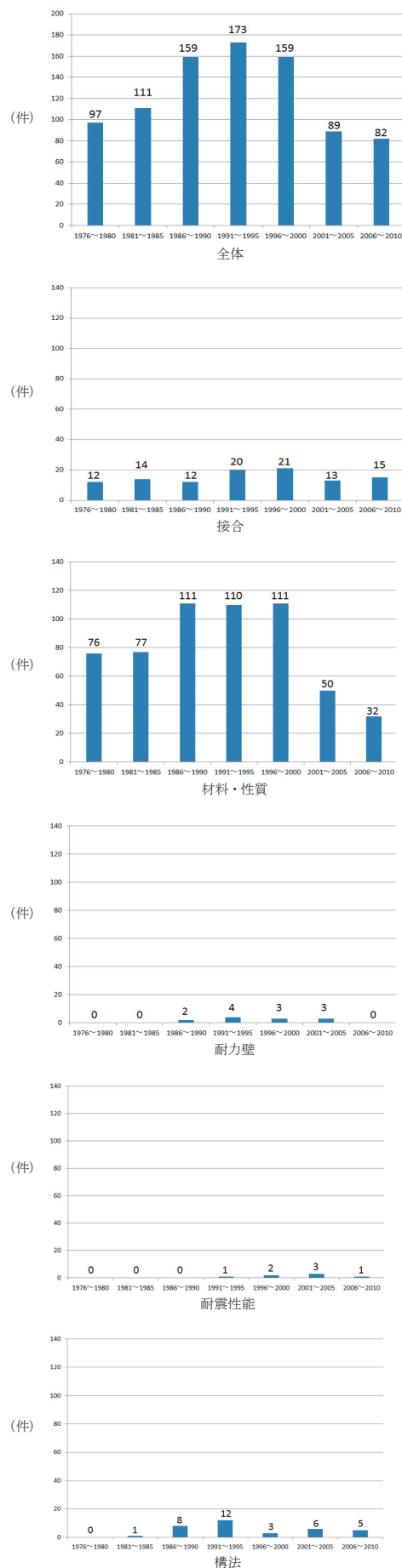


図 10-1 5 年毎の件数の推移（日本木材学会）①

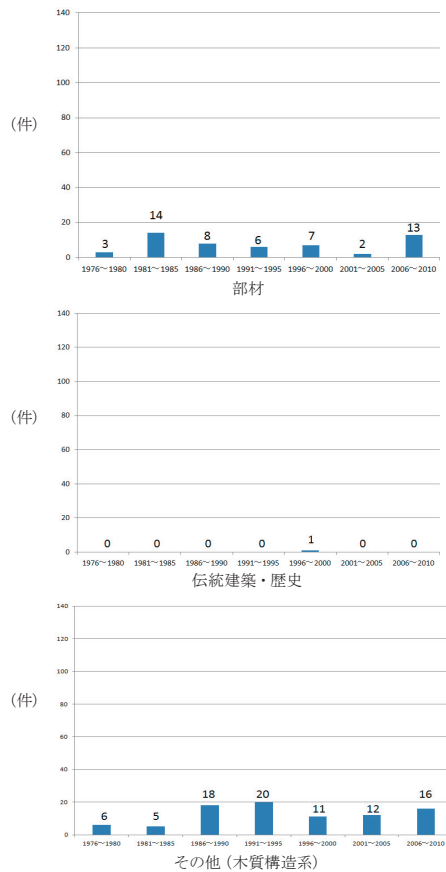


図 10-2 5 年毎の件数の推移 (日本木材学会) ②

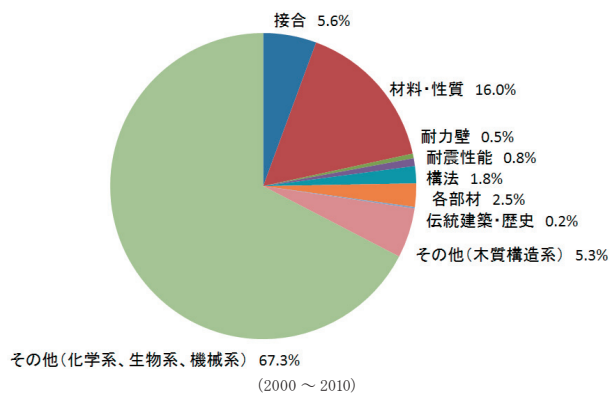


図 11 各研究テーマの割合 (日本木材学会)

3) 木質部材構造実験に関する調査

(1) 日本建築学会の研究動向

1956 年から 2010 年までに発表された日本建築学会の木質部材構造実験に関する実験件数 2026 件に対し、分類した実験内容別の件数を表 5 に示す。各実験の占める割合を図 13 に示す。最大の値を示したのは面内せん断実験で 582 件 (28.7%) であった。次いで加振実験の 349 件 (17.2%)、曲げ実験の 233 件 (11.5%) であった。最少は曲げせん断実験で 2 件 (0.1%) であり、次いでねじり実験の 3 件 (0.2%) であった。図 11 に 5 年毎の木質部材構造実験に関する実施件数の推移を示す。棒グラフは件数を示し、折れ線グラフは木質構造分野全体に対する実験数の割合を示す。実験の件数は

1995 年に発生した兵庫県南部地震後増加している。しかし木質構造分野全体における実験の割合は 1996 年から 2000 年までの間で一旦減少した。これは地震発生後まず被害状況の調査が行われ、その報告件数が大きな割合を占めたためと考えられる。図 12 に各年代の実験内容の割合を示す。1960 年代までは部材に対する曲げ、引張り、圧縮、せん断などの実験が主流であったが 1961 年から面内せん断に関する実験が行われるようになり、曲げ実験と共に大きな割合を示している。その後、実大水平加力実験などが増加し、兵庫県南部地震以降は面内せん断および加振に関する実験が主流となっている。これらは、主として耐震性能や耐力壁に係るものである。

表 5 実験内容別件数 (日本建築学会) (件)

面内せん断	582
加振	349
曲げ	233
引張り	206
実大水平	128
圧縮	114
せん断	106
めり込み	31
面内曲げ	29
クリープ	10
ねじり	3
曲げせん断	2
その他	233
計	2026

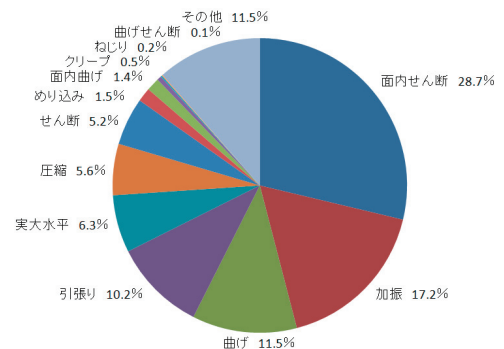


図 12 各実験の占める割合 (日本建築学会)

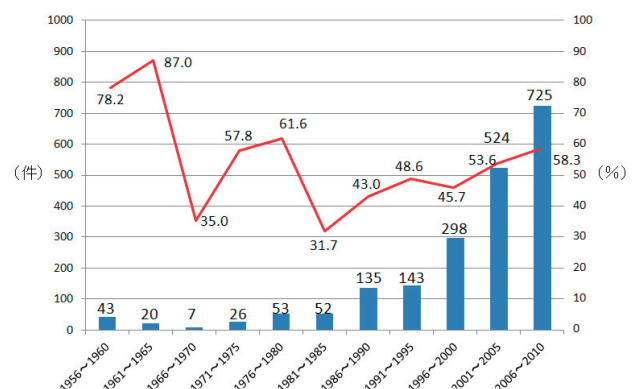


図 13 5 年毎の実験件数の推移 (日本建築学会)

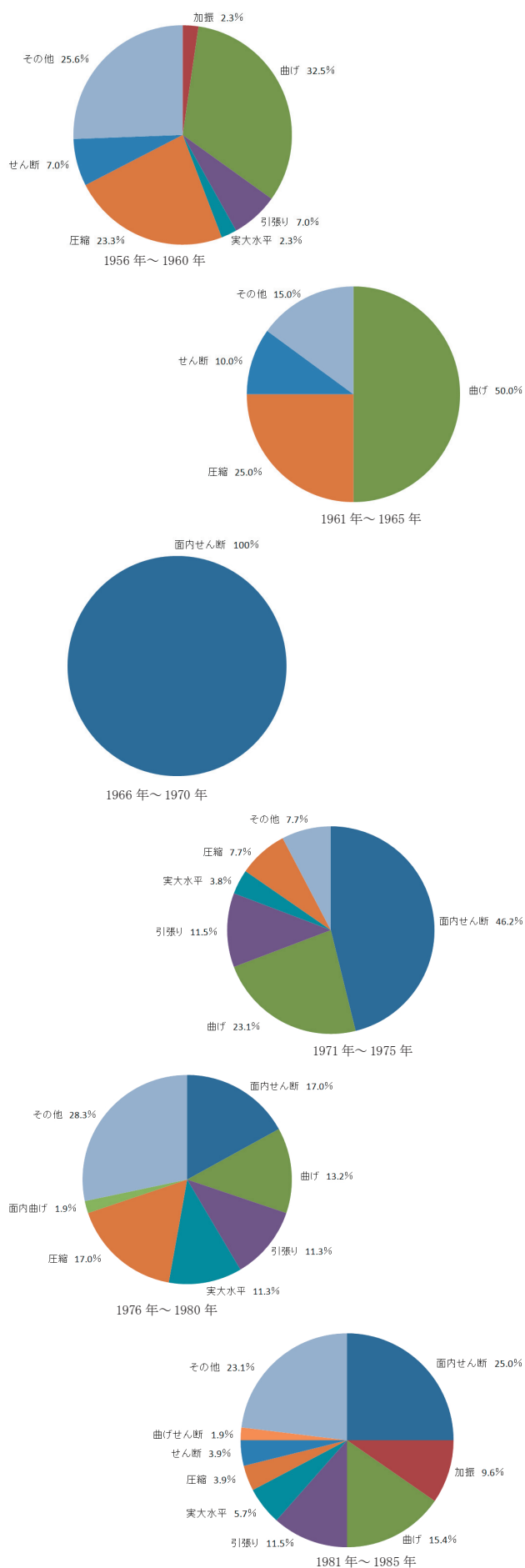


図 14-1 各年代の実験内容の割合（日本建築学会）①

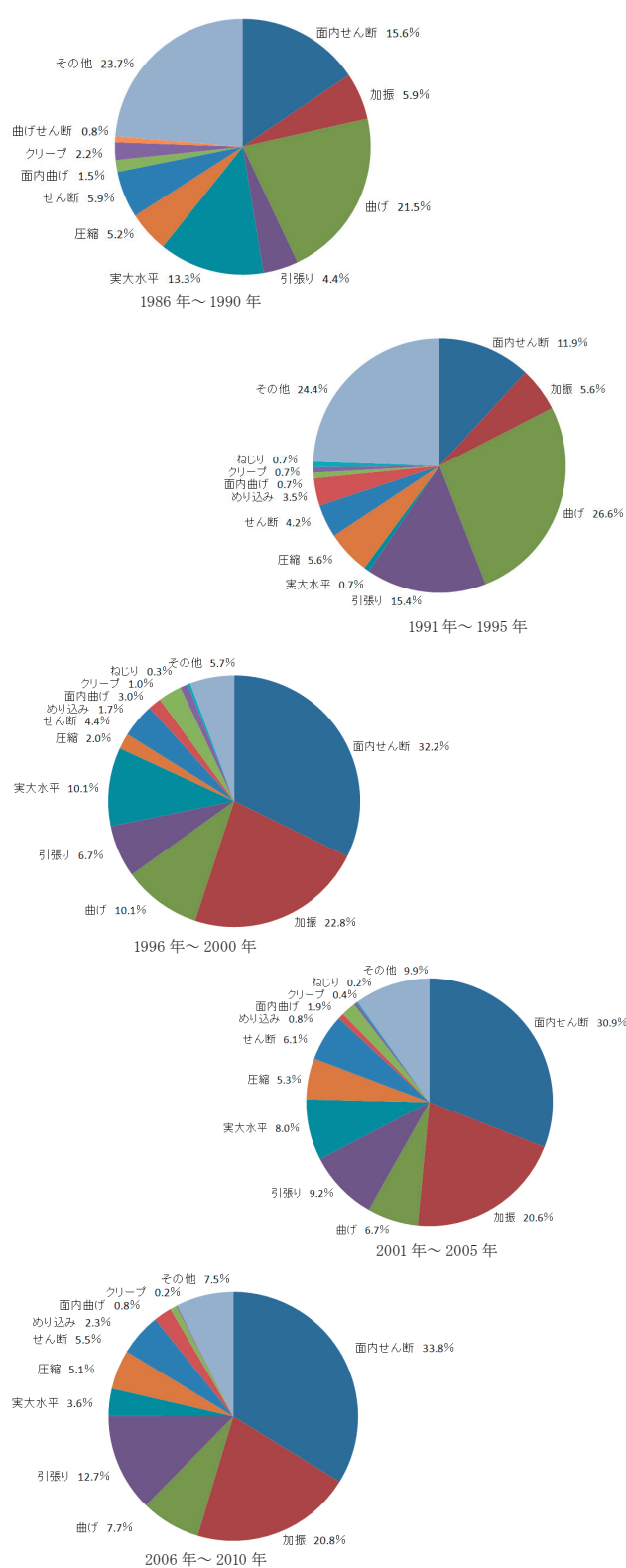


図 14-2 各年代の実験内容の割合（日本建築学会）②

(2) 日本木材学会の研究動向

1976 年から 2010 年までに発表された日本木材学会の木質部材構造実験に関する実験件数 931 件に対し、分類した実験内容別の件数を表 6 に、各実験の占める割合を図 15 に示す。最も大きな値を示したのは、その他を除くと曲げに関する実験で 224 件 (24.1%) であった。次いでせん断実験の 92

件 (9.9%) となった。日本建築学会では 5 番目に大きい割合だった実大水平加力実験は、1 件 (0.1%) であった。日本建築学会では 3 件のみだった、ねじりに関する実験は、15 件行われている。これは、日本木材学会では部材に対する曲げ実験の割合が大きいが、その際曲げ変形とせん断変形を分離する為に、別途ねじり実験¹⁾を行い、この結果からせん断剛性を求めてせん断変形を算出し、曲げ実験の全体変形から差し引くという手法が取られる。そのため、ねじり実験の件数が多くなったと考えられる。日本建築学会では曲げせん断実験は 2 件行われているが日本木材学会では 0 件であった。図 16 に 5 年毎の木質部材構造実験に関する実施件数の推移を示す。2001 年以降、実験件数が減少するのは、日本木材学会における木質構造分野の発表件数の減少に伴ってのことと考えられる。図 17-1、図 17-2 に各年代の実験内容の割合を示す。各年代において最も大きな割合を示しているのは、その他を除くと曲げに関する実験である。また部材に対する引張り、圧縮、せん断に関する実験の割合も各年代で大きな割合を占める。逆に、木造軸組などに対して行われる面内せん断や加振に関する実験の割合は各年代で小さいものであるが、兵庫県南部地震発生後の 1996 年以降は増加傾向にある。

表 6 実験内容別件数 (日本木材学会) (件)

面内せん断	15
加振	12
曲げ	224
引張り	60
実大水平	1
圧縮	43
せん断	92
めり込み	3
面内曲げ	1
クリープ	26
ねじり	15
曲げせん断	0
その他	439
計	931

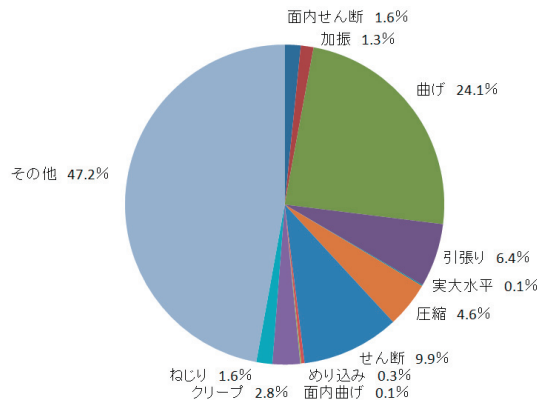


図 15 各実験の占める割合 (日本木材学会)

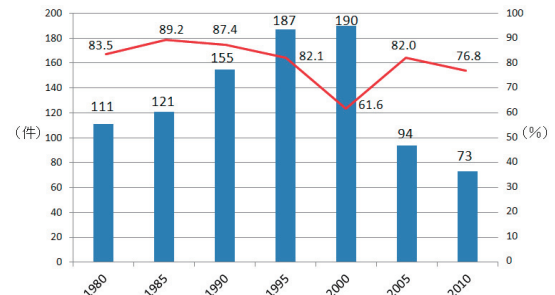


図 16 5 年毎の実験件数の推移 (日本木材学会)

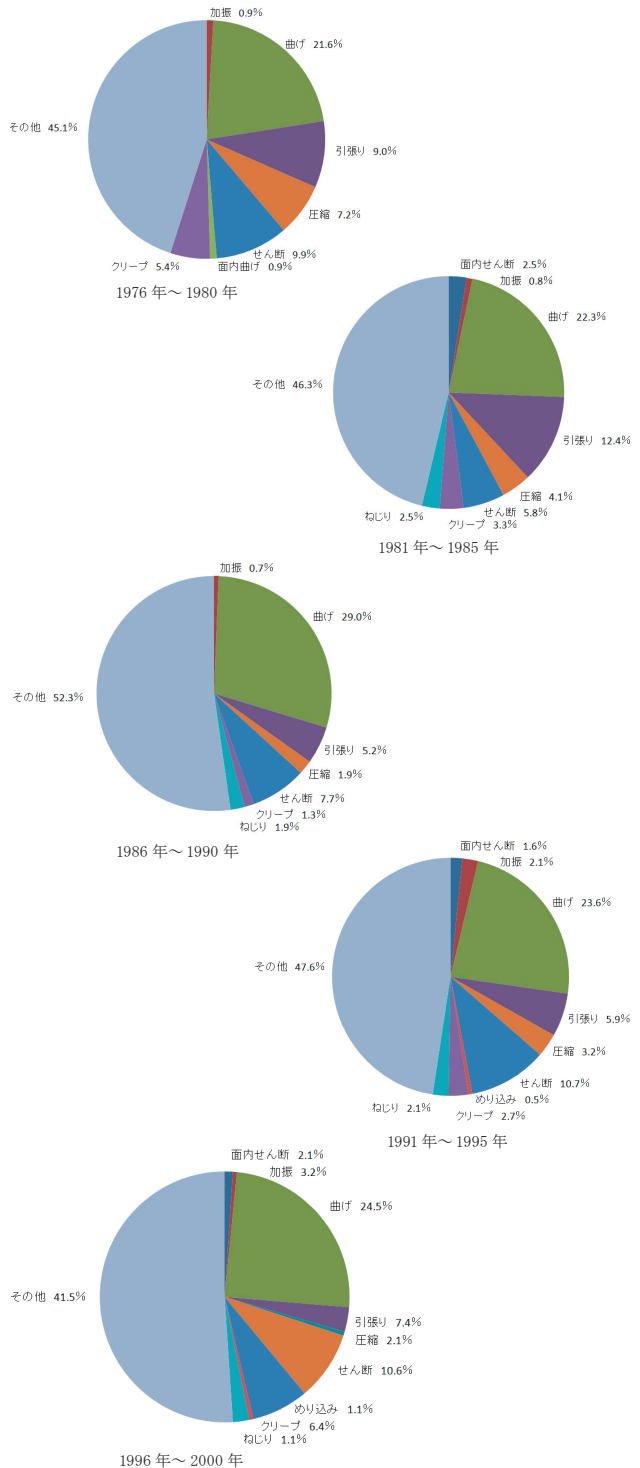


図 17-1 各年代の実験内容の割合 (日本木材学会) ①

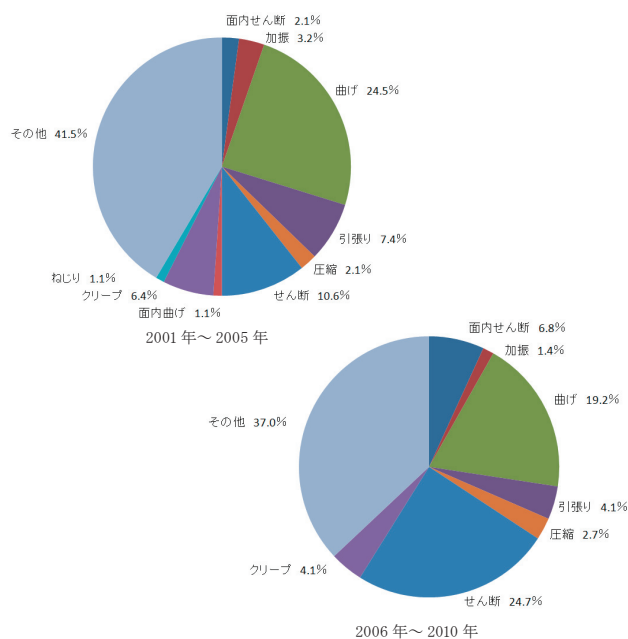


図 17-2 各年代の実験内容の割合（日本木材学会）②

(3) 耐震性能に係る実験の研究動向

2000 年から 2010 年までの 11 年間に日本建築学会において発表された研究中、最も大きな割合を占めたのは耐震性能に関する研究であった。図 18 に日本建築学会における耐震性能に関する研究数とその研究において行われた実験数、研究数に対する実験数の割合、図 19 に実験の内容構成を示す。1995 年に発生した兵庫県南部地震後、耐震性能に関する研究および実施実験数が増加した。実施実験数および研究数に対する実験数の割合は 1996 年から 2000 年で 55 件 (31.1%)、2001 年から 2005 年で 131 件 (32.9%)、2006 年から 2010 年で 227 件 (42.5%) と、年代が進むにつれ増加した。全年代における実験内容の構成は、加振実験が最大で 203 件 (48.5%)、次いで面内せん断実験が 128 件 (30.6%) となった。図 20 に耐震性能に係る加振実験で用いられた加力方法の件数を示す。ジャッキ、アクチュエーター、重機などによる水平加力が 214 件 (50.9%)、次いで振動台 152 件 (36.2%)、起振機 18 件 (4.3%)、その他 36 件 (8.6%) であった。

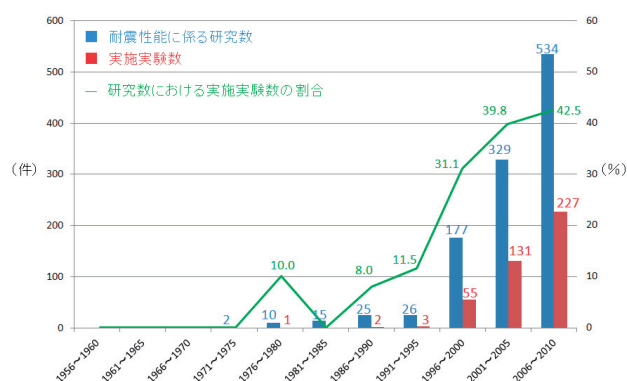


図 18 耐震性能に関する研究数・実験数・実験数の割合

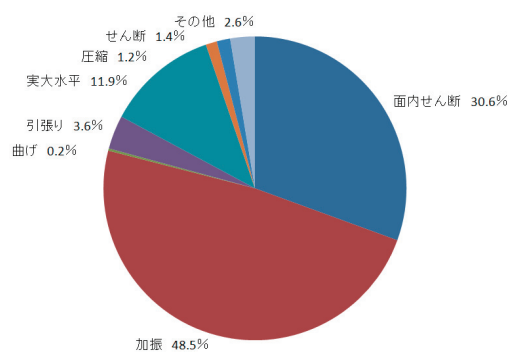


図 19 耐震性能に関する実験の内容構成（日本建築学会）

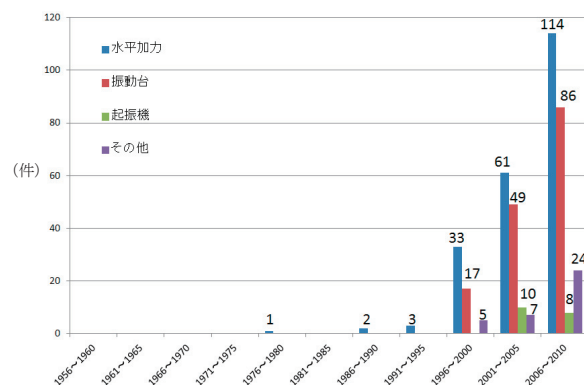


図 20 加振実験の加力方法別件数（日本建築学会）

4. 考察

1956 年から 2010 年までの木質構造に関する研究動向について、両学会共 1995 年に発生した兵庫県南部地震を契機に変化が見られた。日本建築学会では地震発生以前は研究テーマに極端な偏りは無かったが、発生後研究件数が増大し、その要因は耐震性能に関する研究の増大であった。日本木材学会では兵庫県南部地震発生後、研究件数が減少した。これは、日本木材学会では現在まで一貫して材料・性質に関する研究が主流であり、耐震性能に関する研究を行った研究者が日本建築学会に発表の場を求めたことなどが考えられる。日本建築学会における耐震性能に係る実験では、加振実験が主流であり、その加力方法は水平加力、振動台が主なものである。今後は加力内容や制御方法まで調査を行うことで、より詳細な考察が可能となる。

5. 結論

大地震による建物被害が発生するたびに、建築の構造分野はその研究動向に大きな影響を受けてきた。特に 1995 年に発生した兵庫県南部地震による甚大な被害が建築技術者に与えた影響は大きい。なかでも木質構造は在来軸組構法の建物が多く倒壊し、火災によって多くの犠牲者を出した。このことから在来構法の強度、耐震性の確認が急務となり、

数多くの調査や実験が行われている。しかし、その研究動向について調査分析を行った例は、わずかに井上正文の研究があるのみであった。またその井上の研究も1999年までの調査であり、兵庫県南部地震の影響を完全に反映させているとは言い難い。本研究では、井上の研究の検証を行った上でその後の調査も行い、更に実験に関する調査も加えた。だが2011年に発生した東北地方太平洋沖地震による建築構造分野への影響が表れるのはこれからである。今までのような振動に関するもの以外に、津波という複雑な外力に対する研究が求められ、実験に関してもより高度で複雑なもの、曲げせん断加力のように今まで行われていなかったものが要求されると予想でき、その調査も今後の研究課題抽出に役立つ。また例えば伝統建築・歴史など地震の影響とは関係無く近年注目されてきたテーマもあり、その中で行われている実験に注目することで、今後必要とされる研究課題抽出の幅が大きく広がると期待される。

※本論文は2012年札幌市立大学大学院デザイン研究科修士論文を加筆、修正したものである。

注

- 注1) 大分大学工学部教授。木材及び竹材の接合技術、既存木造建物の耐震補強法、木造住宅の解体工法開発等の研究を行う。
- 注2) 国立情報学研究所論文情報ナビゲーター CiNii：学協会刊行物・大学研究紀要・国立国会図書館の雑誌記事索引データベースなど、学術論文情報を検索の対象とする論文データベース・サービス。
- 注3) 日本建築学会において1956年から2010年までに発表された3873件、および日本木材学会において1976年から2010年に発表された870件の木質構造に関する研究について調査を行った。
- 注4) 日本建築学会において1956年から2010年までに発表された2026件、および日本木材学会において1976年から2010年に発表された931件の木質部材構造実験について、実験内容、加力方法、加力内容、制御方法に関し調査を行った。
- 注5) 樹木から発生する化学物質に関するものなど。出典：宮内雄：アンジェコ材の抽出成分。木材学会誌 22(1):47, 1976
- 注6) 樹木の細胞、菌類に関するものなど。出典：福田忠徳：樹木形成層の組織培養に関する研究(第3報)。木材学会誌 22(2):112, 1976
- 注7) 機械、工具に関するものなど。出典：木村志郎：丸ノコのローラ腰入れに関する研究(第2報)。木材学会誌 22(3):139, 1976

- 注8) 例えば有馬孝礼など。出典：有馬孝礼：木造住宅の耐震。木材学会誌 43(7):525-531, 1997。出典：有馬孝礼：木造軸組構法による実大住宅の構造実験(その1 供試建物の概要と変形量の分布)日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.119-120, 1996

文献

- 1) 杉山英男：木材と木質構造。木材学会誌 17(6):pp225-226, 1971
- 2) 坂本功：「木質構造」の由来と意味に関する考察。日本建築学会大会学術講演梗概集, pp33-34, 1994
- 3) 井上正文・田中圭：木質構造研究の動向とそのデータベース化(その1)日本建築学会関係論文に見る発表件数の推移。日本建築学会大会学術講演梗概集, pp195-196, 1999
- 4) 田中圭・井上正文：木質構造研究の動向とそのデータベース化(その2)日本建築学会関係論文に見る年代別の研究テーマ構成比。日本建築学会大会学術講演梗概集, pp197-198, 1999
- 5) 井上正文・田中圭・熊澤範興：木質構造研究の変遷 - 日本建築学会および日本木材学会における研究動向 -。日本建築学会九州支部研究報告 (39):413-416, 2000
- 6) CiNii: Cinii Articles ホームページ。
<http://ci.nii.ac.jp/>
- 7) 日本木材学会：日本木材学会ホームページ 2011。
<http://www.jwrs.org/>
- 8) 日本木材学会：日本木材学会論文データベース 1955-2004 木材学会誌 /Journal of Wood Science 日本木材学会編。東京：海青社, 2005。
- 9) 米谷朋恵・大松俊介・室崎益輝・鈴木有：阪神・淡路大震災時の木造建物における人的被害発生要因に関する研究 その2 - 北淡町富島地区のケーススタディを通して -。日本建築学会大会学術講演梗概集, pp437-438, 2000
- 10) 石井将仁・河森公男・久田嘉章：直下型地震による東京都港区・木造家屋の地震被害想定。日本建築学会大会学術講演梗概集, pp95-96, 2000
- 11) 吉原浩・太田正光：ねじり試験で得られた木材のせん断応力 - せん断ひずみ関係の解析 -。木材学会誌 43(6):457-463, 1997